

تأثیر جنسیت بر عملکرد و اجزاء عملکرد یونجه‌های یک‌ساله در دمای پائین منطقه ریشه

مجید امینی دهقی^۱، * سیدعلی محمد مدرس ثانوی^۲ و مجید غلامحسینی^۳

^۱ دانشجوی دکتری گروه زراعت، دانشگاه تربیت مدرس، آدانشیار گروه زراعت، دانشگاه تربیت مدرس،

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زراعت، دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ دریافت: ۸۶/۸/۹؛ تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۰/۲۳

چکیده

به منظور بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف جنسیت بر عملکرد و اجزاء عملکرد یونجه‌های یک‌ساله، در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد منطقه ریشه، آزمایشی در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس در اتاقک رشد با دمای ۲۰/۲۵ درجه سانتی‌گراد در روز/ شب با سه گونه یونجه یک‌ساله شامل *Medicago Radiate*، *Medicago Polymorpha* و *Medicago Rigidula* و پنج سطح جنسیت صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ میکرومول بر لیتر انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به اجرا درآمد. گونه‌ها، ماده خشک و اجزاء عملکرد متفاوتی داشتند و *Medicago Rigidula* از نظر صفات مورد مطالعه نسبت به سایر گونه‌ها برتر بود و عملکرد بیشتری داشت. غلظت ۲۰ میکرومول در لیتر جنسیت در دمای پائین منطقه ریشه تأثیر افزایش‌دهی بر عملکرد و اجزاء عملکرد گونه‌های یونجه یک‌ساله گذاشت. *Medicago Rigidula* در تیمار ۲۰ میکرومول در لیتر جنسیت نیز از لحاظ بیشتر صفات نسبت به سایر تیمارها برتر بود. لذا این تیمار برای کشت در سیستم لی‌فارمینگ در مناطق سرد و معتدل مناسب‌تر می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: جنسیت، دمای پایین منطقه ریشه، عملکرد و اجزاء عملکرد، یونجه یک‌ساله

مقدمه

که می‌تواند در تأمین علوفه مورد نیاز منطقه مؤثر باشد (اورام، ۱۹۹۰).

اراضی وسیعی از کشور که پراکنش رطوبتی و شرایط مطلوبی داشته، پتانسیل کشت و کار یونجه‌های یک‌ساله را دارند، ولی سرمای زیاد این مناطق به خصوص در اوایل فصل رشد مشکل اساسی می‌باشد. اکثر یونجه‌های یک‌ساله به سرما حساس بوده و حرارت‌های پایین باعث مرگ و میر بوته‌های جوان می‌شود، هر چند *Medicago Rigidula*، *Polymorpha* و *Medicago*

از خصوصیات یونجه‌های یک‌ساله می‌توان به رشد سریع، سازگاری قابل قبول به شرایط اقلیمی مناطق مختلف کشور (شرستا و همکاران، ۲۰۰۱)، اثر مثبت در افزایش نیتروژن خاک (ناشی از تثبیت بیولوژیک نیتروژن) و کاهش جمعیت آفات و علف‌های هرز اشاره کرد (گروس، ۲۰۰۱). یونجه‌های یک‌ساله را می‌توان در سیستم‌های لی‌فارمینگ^۱ یا تناوب غله- علوفه به کار برد

*- مسئول مکاتبه: modaresa@modares.ac.ir

Medicago Radiate از تحمل نسبی بهتری نسبت به سرما برخوردار هستند (باکام، ۲۰۰۰).

تثبیت نیتروژن یکی از عوامل رشد و نمو مناسب یونجه‌های یک‌ساله می‌باشد که در افزایش عملکرد نقش دارد. سرما و مخصوصاً کاهش درجه حرارت منطقه ریشه (که می‌تواند در اقلیم‌های یاد شده به وجود آید) اثر معکوس بر گره‌زایی و تثبیت نیتروژن دارد (ژانگ و همکاران، ۱۹۹۵) که خود می‌تواند رشد و نمو گیاه را مخصوصاً در شرایط کشاورزی پایدار که کمتر از کودهای شیمیایی نیتروژنه استفاده می‌شود تحت تأثیر قرار دهد، لذا رایج راه‌حل‌های مناسب برای ادامه فرآیند تثبیت بیولوژیک نیتروژن در اقلیم‌های سرد توسط گیاه و بهبود رشد و نمو و عملکرد آن دارای اهمیت می‌باشد.

از جمله این راه‌حل‌ها، استفاده از ایزوفلاون‌های دیازین و جنستین^۱ می‌باشد که تولید لیپولیگوساکاریدها را تحریک کرده و فاصله زمانی بین تلقیح و ایجاد پیچیدگی تارهای کشنده را کوتاه می‌کند، در نتیجه گره‌زایی و تثبیت نیتروژن افزایش می‌یابد که در اقلیم سرد مهم است (ژانگ و همکاران، ۱۹۹۵). از این رو آزمایشی جهت بررسی تأثیر جنستین بر عملکرد و اجزاء عملکرد گونه‌های یونجه یک‌ساله در دمای پایین منطق^۱ ریشه، انجام گرفت تا با توجه به نتایج آن، از یونجه‌های یک‌ساله در سیستم لی‌فارمنگ در مناطق سردسیر استفاده نمود.

مواد و روش‌ها

برای تنظیم دمای ریشه در آزمایش، دستگاه مبردی ساخته شد (امینی‌دهقی، ۲۰۰۳). آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. از گونه‌های *Medicago Radiate* *Medicago Polymorpha* و *Medicago Rigidula* و غلظت‌های جنستین (۴-۵-۷ تری‌هیدروکسی‌فلاوون با خلوص ۹۹ درصد) سنتز شده، در پنج سطح صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ میکرومول بر لیتر استفاده شد. آزمایش در اتاقک رشد در دمای ۲۵ روز،

۲۰ شب و دمای منطقه ریشه ۵ درجه سانتی‌گراد با دوره ۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب انجام گرفت (کترتون، ۱۹۹۹). پس از کاشت بذور ضدعفونی شده (با الکل ۹۸ درصد و محلول کلرید جیوه ۰/۱ درصد)، هنگامی که برگ‌های لپه‌ای گیاهچه‌ها ظاهر شدند تغذیه با محلول غذایی هوگلند بدون نیتروژن آغاز شد.

برای تهیه ۱ باکتری ریزوبیوم ملیوتی^۲ جهت تلقیح گیاهان، گره‌های فعال را از ریشه جدا و پس از شستشو، استریل کرده سپس به محیط کشت بدون آگار که در دمای ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۰ دقیقه در اتوکلاو ضدعفونی شده بود، اضافه شدند. برای تکثیر باکتری، محیط کشت به مدت ۴ روز در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. پس از آن باکتری‌ها برای تلقیح گیاهان قابل استفاده بودند. با ظهور برگ‌های لپه‌ای جهت تلقیح گیاهان، به ازاء هر گلدان یک میلی‌لیتر از محیط کشت حاوی باکتری همراه با محلول غذایی، اضافه گردید. جنستین همزمان با تلقیح باکتری و با مصرف محلول غذایی اعمال شد. در مرحله برداشت، تمام بوته‌های هر گلدان همراه با ریشه برداشت و پس از شستشوی کامل ریشه‌ها به منظور جداسازی دانه‌های کوارتز، اقدام به جداسازی ریشه و اندام هوایی از یکدیگر گردید. سپس کلیه برگ‌ها از ساقه جدا و وزن خشک ساقه، برگ و ریشه به تفکیک اندازه‌گیری شد (برای اندازه‌گیری وزن خشک، نمونه‌ها تا رسیدن به وزن ثابت در آون الکتریکی با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفته و سپس با ترازوی دقیق (۰/۰۰۱ گرم) توزین شدند). قبل از تعیین وزن خشک اندام‌های گیاهی، طول ریشه، تعداد و سطح برگ اندازه‌گیری شد. برای تعیین سطح برگ از دستگاه *Leaf Area meter* (ΔT , England) استفاده شد. همچنین شاخص برداشت علوفه (درصد) از تقسیم عملکرد ماده خشک (اندام‌های بالای سطح خاک) بر عملکرد بیولوژیک کل (اندام هوایی + ریشه گیاه) با توجه به در اختیار داشتن وزن خشک ریشه‌ها، محاسبه گردید. در نهایت پس از اندازه‌گیری صفات تجزیه و تحلیل

داده‌ها توسط نرم‌افزار SAS انجام گرفت و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح ۵ درصد صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

اثرات اصلی گونه، غلظت جنسیتین و اثرات متقابل آن‌ها معنی‌دار بود ($P \leq 0.01$) (امینی‌دهقی، ۲۰۰۳). با توجه به معنی‌دار بودن اثرات متقابل، از ارائه نتایج اثرات اصلی صرف‌نظر شد. بیشترین تعداد و سطح برگ به ترتیب از *Medicago Polymorpha* در غلظت ۱۰ میکرومول بر لیتر جنسیتین (حداکثر تعداد برگ) و *Medicago Rigidula* در غلظت ۲۰ میکرومول بر لیتر جنسیتین (حداکثر سطح برگ) به دست آمد (جدول ۱). مصرف جنسیتین در دمای پائین منطقه ریشه موجب تحریک گره‌زایی بیشتر در ریشه و در نتیجه افزایش تثبیت نیتروژن گردید که باعث تولید ماده‌خشک بیشتر در گیاه و اختصاص ماده‌خشک زیادتری به برگ‌ها شد و در نتیجه تعداد و سطح برگ در گیاهان تلقیح شده با جنسیتین افزایش یافت (امینی‌دهقی، ۲۰۰۳).

ماده‌خشک برگ *Medicago Rigidula* در جنسیتین G40 به مقدار ۱۰/۷ میلی‌گرم در گلدان، حداکثر و حداقل آن با کاهشی ۷۳ درصدی از *Medicago Radiate* بدون جنسیتین به دست آمد (جدول ۱). جنسیتین افزایش گره‌زایی و تثبیت نیتروژن را در دمای پائین منطقه ریشه موجب شد که با یافته‌های ژانگ و همکاران (۱۹۹۵) منطبق بود و این امر سبب تولید ماده‌خشک زیادتر و اختصاص آن‌ها به بخش‌های گیاه گردید.

بیشترین عملکرد بیولوژیک (۱۵/۶۶ میلی‌گرم در گلدان) از گونه *Medicago Rigidula* در غلظت ۴۰ میکرومول بر لیتر جنسیتین به دست آمد که در مقایسه با کمترین آن (۴/۲۶ میلی‌گرم در گلدان، به دست آمده از گونه *Medicago Radiate* بدون مصرف جنسیتین) افزایشی حدود ۴ برابری را نشان داد (جدول ۱). مصرف جنسیتین موجب کاهش اثر بازدارندگی سرما بر تشکیل

گره‌ها در ریشه گیاه می‌گردد و با افزایش تعداد گره، نیتروژن بیشتری از طریق تثبیت بیولوژیک برای گیاه فراهم شده به طوری که نهایتاً موجب افزایش ماده‌خشک گیاهی شده‌است (ژانگ و همکاران، ۱۹۹۵).

بیشترین ماده‌خشک و طول ریشه از *Medicago Rigidula* به ترتیب در غلظت‌های ۱۰ (حداکثر ماده‌خشک ریشه) و ۲۰ (حداکثر طول ریشه) میکرومول بر لیتر جنسیتین به دست آمد. در مقابل کمترین آن‌ها از *Medicago Polymorpha* بدون جنسیتین حاصل شد (جدول ۱). افزایش ماده‌خشک برگ‌ها (افزایش تعداد و سطح برگ) در اثر کاربرد جنسیتین، که توانست تأثیر جلوگیری‌کننده دمای پائین خاک را روی تشکیل گره و تثبیت نیتروژن کاهش دهد، موجب گسترش سطح فتوسنتزکننده در تنش دمای پائین منطقه ریشه شد، به طوری که ماده‌خشک بیشتری در گیاه تولید و امکان اختصاص زیادتر آن به بخش‌های دیگر از جمله ریشه فراهم گردید که در نهایت موجب افزایش ماده‌خشک و طول ریشه شد (فنگ، ۱۹۹۶).

بیشترین ماده‌خشک ساقه از *Medicago Rigidula* در غلظت جنسیتین G40 و کمترین آن از *Medicago Radiate* در غلظت صفر میکرومول بر لیتر جنسیتین به دست آمد (جدول ۱). بیشترین نسبت برگ و ساقه به ریشه از *Medicago Rigidula* بدون جنسیتین (G0) به مقدار ۳/۴ و کمترین آن با کاهشی ۶۵ درصد از *Medicago Polymorpha* با مصرف ۲۰ و ۴۰ میکرومول بر لیتر جنسیتین حاصل شد (جدول ۱). با توجه به تأثیر مثبت جنسیتین بر گره‌زایی و تثبیت نیتروژن در دمای پائین منطقه ریشه (ژانگ و همکاران، ۱۹۹۵؛ امینی‌دهقی، ۲۰۰۳) که موجب تولید ماده‌خشک بیشتر در گونه‌های یونجه یک‌ساله شد، اختصاص ماده‌خشک بیشتر به ریشه، باعث افزایش میزان ماده‌خشک و طول آن در دمای پائین منطقه ریشه گردید.

همچنین ماده‌خشک زیادی به برگ‌ها و ساقه گیاهان اختصاص یافت، اما نسبت به بخش‌های زیرزمینی گیاه کمتر بود. در شرایط تنش، گیاهان سعی در حفظ قدرت جذب و رشد ریشه نموده تا ادامه رشد گیاه امکان‌پذیر

دیگر در حضور جنستین ریشه‌ها به‌ویژه در اوایل رشد مقصدهای قوی‌تری برای جذب آسمیلات‌ها می‌باشند و از آنجا که شاخص برداشت علوفه رابطه معکوسی با ماده‌خشک ریشه دارد می‌توان انتظار داشت افزایش مصرف جنستین موجب کاهش شاخص برداشت علوفه گردد.

نتیجه‌گیری

جنستین باعث بهبود رشد و نمو یونجه‌های یک‌ساله در تنش سرمای منطقه ریشه شد و با توجه به عدم اختلاف معنی‌دار بین غلظت‌های بالاتر از ۱۰ میکرومول بر لیتر جنستین و با عنایت به برتری غلظت ۲۰ میکرومول بر لیتر جنستین در اکثر صفات ارزیابی شده و همچنین صرفه اقتصادی بیشتر آن، این غلظت از جنستین جهت استفاده برای ایجاد مقاومت در یونجه‌های یک‌ساله پیشنهاد می‌گردد. به‌علاوه ارقام از لحاظ تولید ماده‌خشک و اجزاء عملکرد تفاوت معنی‌داری داشته و *Medicago Rigidula* از نظر تمامی صفات نسبت به سایر گونه‌ها برتر بود. بنابراین *Medicago Rigidula* در دمای پایین‌تر از حد مناسب منطقه ریشه همراه با غلظت ۲۰ میکرومول در لیتر جنستین رشد بهتری در مقایسه با سایر گونه‌ها داشت، لذا برای کشت در مناطق سرد و به‌ویژه در مناطقی که در فصل رویش دمای خاک به کمتر از ۵ درجه سانتی‌گراد می‌رسد به‌شرط کاربرد جنستین امکان‌پذیر و موفقیت‌آمیز می‌باشد.

باشد لذا گیاهان برای بهبود رشد و نمو ریشه، ماده‌خشک بیشتری نسبت به شرایط بدون تنش به آن اختصاص می‌دهند. افزایش ماده‌خشک بیشتر در ریشه نسبت به برگ و ساقه، در اثر مصرف جنستین، موجب کاهش نسبت برگ و ساقه به ریشه می‌گردد. اگرچه در شرایط بدون تنش افت نسبت اندام‌های هوایی به اندام زیرزمینی (ریشه) گیاه علوفه‌ائی مطلوب نمی‌باشد، اما در هنگامی که گیاهان در معرض تنش قرار دارند کاهش نسبت برگ و ساقه به ریشه موجب افزایش قدرت تحمل گیاه در برابر تنش شده که ادامه رشد و تولید محصول را تضمین می‌کند.

حداقل شاخص برداشت علوفه (۵۴/۱۳ درصد) در گونه *Medicago Polymorpha* و با کاربرد ۲۰ میکرومول بر لیتر جنستین مشاهده شد درحالی‌که حداکثر آن (۷۷/۴۳ درصد) از گونه *Medicago Rigidula* بدون مصرف جنستین حاصل شد. روند کاهش شاخص برداشت علوفه با افزایش مقدار جنستین به‌کار برده شده به‌ویژه در ۲ گونه *Medicago Polymorpha* و *Medicago Rigidula* مشهود بود (جدول ۱) به‌طوری‌که عدم مصرف جنستین در مقایسه با بالاترین غلظت آن (۴۰ میکرومول بر لیتر) افزایشی ۲۶ و ۲۰ درصدی را در شاخص برداشت علوفه، به‌ترتیب در ۲ گونه یاد شده نشان داد. تحقیقات ژانگ و همکاران (۱۹۹۵) مشخص نمود مصرف جنستین موجب افزایش قدرت ریشه در جذب کربوهیدرات‌ها می‌گردد به‌عبارت

منابع

1. Amini Dehaghi, M. 2003. Effect of different air temperatures and soil on growth, development, nodulation and nitrogen fixation of annual medic cultivars. Ph.D. Thesis. Department of Agronomy. Tarbiat Modares University. Tehran. Iran. 370p.
2. Baucham, G. 2000. Annual medics and their use in sustainable agriculture. Proceeding XIII Eucarpia Medicago spp. Group Meeting, Perugia, Italy. pp: 146-153.
3. Catterton, B. 1999. Fodder for near east: Annual medic pastures. Plant production and protection paper 97/2. FAO.
4. Feng, Z. 1996. Soybean symbiotic signal exchange, nodulation and nitrogen fixation under suboptimal root zone temperatures. Department of Plant Science, Mc Gill University, Montreal, Quebec, Canada, Ph.D. Thesis, 250p.
5. Groose, W.R., 2001. Australians Ley- farming systems: can it be adapted to the U.S. Great Plains? www.groose.uwo.edu.
6. Oram, R.N. 1990. Register of Australian herbage plant cultivars, CSIRO, Australia, 304p.
7. Shrestha, A., Fisk, J.W., Jeranama, P., Squire, J.M., and Hesterman, O.B. 2001. Annual medics. Department of Crop and Soil Science. Michigan State University. P:9.
8. Zhang, F., Lynch, D.H., and Smith, D.L. 1995, Impact of low root temperatures on soybean [*Glycin max* (L.) Merr.] on nodulation and nitrogen fixation. Journal of Environmental and Experimental Botany. 35: 276-285.

Genestein effects on yield and yield components of annual medics under low root-zone temperature

M. Amini Dehaghi¹, *S.A.M. Modarres Sanavy² and M. Gholamhosini

¹Ph.D. Student, Dept. of Agronomy, Tarbiat Modarres University, Iran, ²Associate Prof. Dept. of Agronomy, Tarbiat Modarres University, Iran, ³M.Sc. Student, Dept. of Agronomy, Tarbiat Modarres University, Iran

Abstract

In order to study the effect of different Genestein concentration on yield and yield components of annual medic varieties under 5⁰C root- zone temperature, an experiment was conducted in Faculty of Agriculture of Tarbiat Modares University in a growth chamber with 20/25⁰C day/ night temperatures with three annual medics containing (*Medicago polymorph* cv. Santiago, *Medicago radiata* cv. Radiate, and *Medicago rigidula* cv. Rigidula) and five Genestein levels including 0, 10, 20, 30 and 40 micromole/lit. Experiment was conducted in factorial arrangement in complete randomized block with three replications. There were differences among varieties for dry matter and yield components and *Medicago rigidula* in measured parameters had better condition than other species and had more yield. 20 micromole/lit Genestein increased forage yield and yield components of *Medicago* varieties at 5⁰C root- zone temperature. *Medicago rigidula* was better than other varieties for most measured traits under Genestein 20 micromole/lit. Thus it may be suitable for cultivation in ley-farming system at cold and temperate zones.

Keywords: Genestein; Annual medics; Low root-zone temperature; Yield and yield components

*- Corresponding Author; Email: modaresa@modares.ac.ir